


Liquid-crystal display device

Patent number: CN1209565
Publication date: 1999-03-03
Inventor: SHISU KUPO (JP); HINASAN NARUTAKI (JP); SHI BANATSU (JP)
Applicant: SHARP KK (JP)
Classification:
- international: G02F1/133
- european:
Application number: CN19980116868 19980728
Priority number(s): JP19980016299 19980129; JP19980018781 19980130;
JP19980075317 19980324; JP19980117954 19980428;
JP19970201176 19970728; JP19970274327 19971007

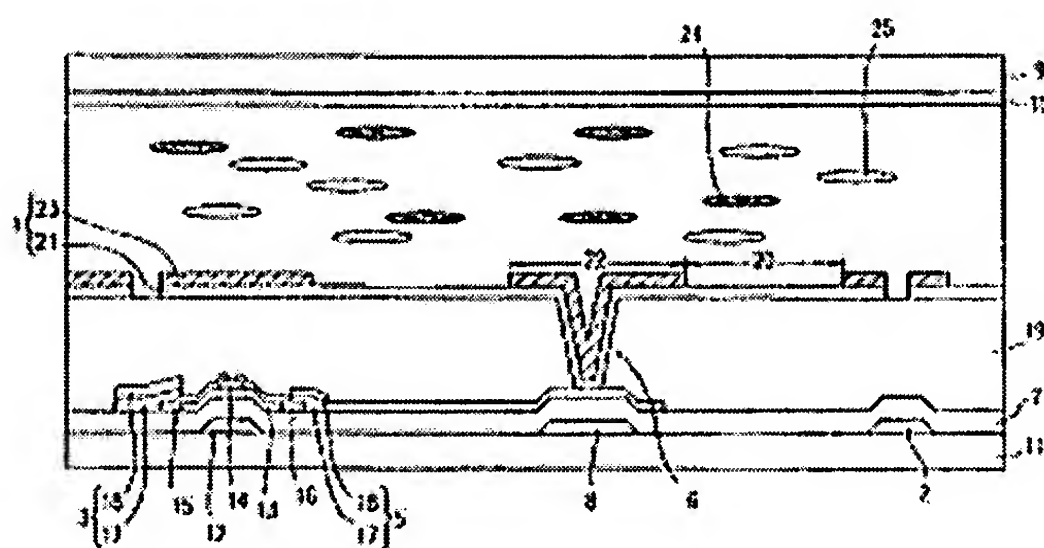
Also published as:

 US 6195140 (B1)

Abstract not available for CN1209565

Abstract of corresponding document: **US6195140**

A liquid crystal display device according to the present invention includes a first substrate, a second substrate, and a liquid crystal layer interposed between the first substrate and the second substrate. The first substrate includes: a plurality of gate lines; a plurality of source lines arranged to cross with the plurality of gate lines; a plurality of switching elements disposed in the vicinity of crossings of the plurality of gate lines and the plurality of source lines; and a plurality of pixel electrodes connected to the plurality of switching elements. The second substrate includes a counter electrode. A plurality of pixel regions are defined by the plurality of pixel electrodes, the counter electrode, and the liquid crystal layer interposed between the plurality of pixel electrodes and the counter electrode, and each of the plurality of pixel regions includes a reflection region and a transmission region.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁶

G02F 1/133

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98116868.X

[43] 公开日 1999 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 1209565A

[22] 申请日 98.7.28 [21] 申请号 98116868.X

[30] 优先权

[32] 97.7.28 [33] JP [31] 201176/97

[32] 97.10.7 [33] JP [31] 274327/97

[32] 98.1.29 [33] JP [31] 016299/98

[32] 98.1.30 [33] JP [31] 018781/98

[32] 98.3.24 [33] JP [31] 075317/98

[32] 98.4.28 [33] JP [31] 117954/98

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 久保真澄 鸣泷阳三 伴厚志

岛田尚幸 吉村洋二 片山干雄

石井裕 锦博彦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 白益华

权利要求书 3 页 说明书 41 页 附图页数 52 页

[54] 发明名称 液晶显示器件

[57] 摘要

公开了一种液晶显示器件,它包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层,其中所述第一基片包括许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多象素电极,第二基片包括对置电极,由许多象素电极、对置电极、以及置于所述许多象素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多象素区,并且所述象素区中的每一个均含有反射区和透射区。

(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种液晶显示器件, 它包括第一基片、第二基片以及置于第一基片和第二基片之间的液晶层, 由用于向液晶层施加电压的各对电极限定的许多像素区, 其中所述许多像素区中的每一个包括反射区和透射区。
5
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述第一基片包括相应于反射区的反射电极区以及相应于透射区的透射电极区。
3. 如权利要求 2 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述反射电极区高于透射电极区, 在第一基片表面形成一个台阶, 从而使反射区的液晶层的厚度小于透射区的液晶层厚度。
10
4. 如权利要求 1 所述的液晶显示器件, 其特征在于在各个像素区中反射区占据的面积为 10-90 %。
5. 一种液晶显示器件, 它包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层, 其中所述第一基片包括许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及
15 与所述许多开关元件相连的许多像素电极, 第二基片包括对置电极, 由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多像素电极和对置电极之间的液晶层限定的许多像素区, 并且所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区。
6. 如权利要求 5 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述第一基片包括相应于
20 反射区的反射电极区和相应于透射区的透射电极区。
7. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述反射电极区高于透射电极区, 在第一基片表面形成一个台阶, 从而使反射区的液晶层的厚度小于透射区的液晶层厚度。
8. 如权利要求 7 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射区液晶层的厚度约为
25 透射区液晶层厚度的一半。
9. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于各个像素电极包括在反射电极区的反射电极和在透射电极区的透射电极。
10. 如权利要求 9 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极和透射电极互相电气相连。
- 30 11. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于各个像素电极包括透射电极, 并且反射区包括透射电极和与透射电极绝缘的反射层。

12. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极区与所述许多栅线、所述许多源线和所述许多开关元件中的至少一部分相重叠。

13. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极区和透射电极区中至少有一个具有用与所述许多栅线或所述许多源线相同的材料构成的一层材料。

14. 如权利要求 5 所述的液晶显示器件, 其特征在于在各个像素区中反射区占据的面积为 10-90 %。

15. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述第一基片还包括通过绝缘膜与像素电极一起形成存储电容器的存储电容器电极, 其中所述反射电极区与所述存储电容器电极相重叠。

16. 如权利要求 5 所述的液晶显示器件, 其特征在于它还包括在第一基片与朝液晶层的表面相反的表面上的微透镜。

17. 如权利要求 6 所述的液晶显示器件, 其特征在于各个反射电极区包括金属层和形成于金属层下面的中间绝缘膜层。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述金属层是连续波浪形的。

19. 如权利要求 18 所述的液晶显示器件, 其特征在于所述中间绝缘层的表面是凹凸形的。

20. 如权利要求 17 所述的液晶显示器件, 其特征在于中间绝缘层是由光敏聚合物树脂膜制成的。

21. 如权利要求 17 所述的液晶显示器件, 其特征在于中间绝缘层覆盖所述开关元件、所述许多栅线或所述许多源线中的至少一部分。

22. 如权利要求 9 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极形成于与所述许多栅线或所述许多源线相同的高度上。

23. 如权利要求 22 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极形成于与所述许多栅线相同的高度上, 并且反射电极与供反射电极相邻的像素电极使用的栅线电气相连。

24. 如权利要求 22 所述的液晶显示器件, 其特征在于将与施加至对置电极的信号相同的信号施加至反射电极。

25. 如权利要求 22 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极形成在与所述许多栅线相同的高度上, 并且反射电极通过与开关元件的漏电极或透射电极重叠而形成存储电容器。

26. 如权利要求 9 所述的液晶显示器件, 其特征在于反射电极是由铝或铝合金制成的。

27. 如权利要求 26 所述的液晶显示器件, 其特征在于透射电极是由 ITO 制成的, 并且在透射电极和反射电极之间夹有金属层。

5 28. 一种液晶显示器件的制造方法, 所述液晶显示器件包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层, 所述第一基片包括: 许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多像素电极, 第二基片包
10 括对置电极、由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多像素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多像素区, 所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区, 所述方法包括如下步骤:

使用具有高透射率的材料在第一基片上形成透射电极区;

形成光敏聚合物树脂层; 以及

在所述聚合物树脂层上用高反射性材料形成反射层。

15 29. 如权利要求 28 所述的方法, 其特征在于所述光敏聚合物树脂层具有许多凹凸的部分。

30. 一种液晶显示器件的制造方法, 所述液晶显示器件包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层, 所述第一基片包括许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线交点附近的
20 许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多像素电极, 第二基片包括对置电极, 由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多像素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多像素区, 所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区, 所述方法包括如下步骤:

使用具有高透射率的材料在第一基片上形成透射电极区;

25 在透射电极区形成保护膜; 以及

在保护膜的一部分上形成高反射层, 以形成反射电极区。

31. 如权利要求 30 所述的方法, 其特征在于透射电极区与所述许多源线形成在同一高度上。

说明书

液晶显示器件

5 本发明涉及液晶显示器件和该液晶显示器件的制造方法。更具体地说，本发明涉及在各个像素(pixel)具有透射显示区和反射显示区的液晶显示器件以及这种液晶显示器件的制造方法。

由于液晶显示器件具有薄和耗电低的特点，因此它已被广泛地应用于各种领域，包括办公自动化(OA)设备如文字处理器和个人计算机，便携式信息设备如便携式电子记录簿以及装有液晶监视器联有摄影镜头的 VCR。

与 CRT 显示器和场致发光(EL)显示器不同，这种液晶显示器件包括本身不发光的液晶显示板。因此，常使用所谓的透射型器件作为液晶显示器件，它包括置于液晶显示板背面或一侧的称为背光源的光源，使得液晶板能控制透过液晶板的背光源发出的光量，以实现影像的显示。

15 但是，在这种透射型液晶显示器件中，背光源消耗的能量占液晶显示器件消耗的总能量的 50 % 或更多。因此使用背光源增加了能量的消耗。

为了克服上述问题，业已在通常在户外使用或携带在使用者身边的便携式信息设备中使用反射型液晶器件。这种反射型液晶显示器件装有反射器，该反射器形成于两片基片中的一片上以代替背光源，从而使环境光被反射器表面所反射。

20 这种反射型液晶反射器件是以使用偏振片的显示模式运行，如已广泛用于透射液晶显示器件中的如扭转向列(TN)模式和超扭转向列(STN)模式。近年来，开发了一种相变型宾主模式，它不使用偏振片，从而能得到更明亮的显示。

反射环境光的反射型液晶显示器件的缺点在于当周围环境较暗时，显示的可见度非常低。相反，透射型液晶显示器件的缺点在于当周围环境较亮时，显示的质量不好。也就是说，色彩重现率较差并且不能很好地辨认显示的内容，因为显示的亮度低于环境光线的亮度。为了改进在明亮环境下的显示质量，需要增加背光源的光强度。这会增加背光源的能量消耗，从而增加液晶显示器件所消耗的能量。此外，如果要在阳光或灯光直射处观看液晶显示器件，由于环境光线的缘故，显示质量不可避免地会降低。例如，如果固定在汽车中的液晶显示屏或在固定的位置使用的个人计算机的液晶显示屏受到阳光或灯光的直射，它将会镜面反射周围的影像，从而难以观看本身所显示的内容。

为了解决上述问题，提出了(例如日本未审查专利公开 No. 7-333598)一种在

一个液晶显示器件中同时具有透射显示模式和反射显示模式的结构。这种液晶显示器件使用透过部分光线并反射部分光线的半透射反射膜。

图 52 显示了这种使用半透射反射膜的液晶显示器件。该液晶显示器件包括偏振片 30a 和 30b、相位片 31、透明基片 32、黑色掩膜(masks)33、对置电极(counter electrode)34、取向膜 35、液晶层 36、金属-绝缘体-金属元件 37、象素电极 38、光源 39 和反射膜 40。

象素电极 38 是半透射反射膜，它是形成于各个象素上由金属粒子或内部具有不规则微孔缺陷或中凹缺陷的层制得的非常薄的层。具有这种构造的象素电极透过来自光源 39 的光线，同时反射来自外部的光线(如自然光和室内灯光)，从而同时起透射显示的作用和反射显示的作用。

图 52 所示的常规液晶显示器件具有下列问题。首先，当将沉积金属粒子的很薄的层用作各个象素的半透射反射膜时，由于金属颗粒具有很大的吸收系数，因此入射光的内吸收较大，部分光线被吸收而未用于显示，从而降低了光线的利用效率。

当将内部具有不规则的微孔缺陷或中凹缺陷的膜用作各个象素的象素电极 38 时，膜的结构太复杂，不便控制，需要精确的指定条件。因此，难以制得具有同样特性的膜。换句话说，电气或光学性能的重现性太差，很难控制上述液晶显示器件中的显示质量。

例如，如果将近年来常作为开关元件用于液晶显示器件的薄膜晶体管(TFTs)用于图 52 所示的上述液晶显示器件，则需要用不同于用于象素电极材料的电极/连接材料在各个象素中形成用作存储电容器的电极。在这种情况下，如这种常规的器件那样由半透射反射膜制成的象素电极不适合于形成存储电容器。另外，即使将作为象素电极的半透射反射膜通过绝缘层形成于部分连接线和元件上，含有透射成分的象素电极也几乎不会有助于增加数值孔径。同样，如果光入射在开关元件(如 MIM 和 TFT)的半导体层上，会产生光激励电流，形成半透射反射膜作为遮光层不足以保护开关元件免遭光照。为了确保遮光，需要在对置基片(counter substrate)上放置另一层遮光膜。

本发明液晶显示器件包括第一基片、第二基片以及置于第一基片和第二基片之间的液晶层，和由用于向液晶层施加电压的各对电极限定的许多象素区，其中所述许多象素区中的每一个包括反射区和透射区。

在本发明一个实例中，所述第一基片包括相应于反射区的反射电极区以及相应于透射区的透射电极区。

在本发明另一个实例中，所述反射电极区高于透射电极区，在第一基片表面形成一个台阶，从而使反射区的液晶层的厚度小于透射区的液晶层厚度。

在本发明再一个实例中，在各个像素区中反射区占据的面积约为 10-90 %。

或者，本发明液晶显示器件包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层，其中所述第一基片包括许多栅线(gate line)、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多像素电极，第二基片包括对置电极，由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多像素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多像素区，并且所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区。

10 在本发明的一个实例中，所述第一基片包括相应于反射区的反射电极区和相应于透射区的透射电极区。

在本发明另一个实例中，所述反射电极区高于透射电极区，在第一基片表面形成一个台阶，从而使反射区的液晶层的厚度小于透射区的液晶层厚度。

15 在本发明另一个实例中，反射区液晶层的厚度约为透射区液晶层厚度的一半。

在本发明另一个实例中，各个像素电极包括在反射电极区的反射电极和在透射电极区的透射电极。

在本发明的另一个实例中，反射电极和透射电极互相电气相连。

20 在本发明另一个实例中，各个像素电极包括透射电极，并且反射区包括透射电极和与透射电极绝缘的反射层。

在本发明另一个实例中，反射电极区与所述许多栅线、所述许多源线和所述许多开关元件中的至少一部分相重叠。

在本发明另一个实例中，反射电极区和透射电极区中至少有一个具有由与所述许多栅线或所述许多源线的制造材料相同的材料构成的一层材料。

25 在本发明另一个实例中，在各个像素区中反射区占据的面积约为 10-90 %。

在本发明另一个实例中，所述第一基片还包括通过绝缘膜与像素电极一起形成存储电容器的存储电容器电极，其中所述反射电极区与所述存储电容器电极相重叠。

30 在本发明另一个实例中，所述液晶显示器件还包括在第一基片与朝液晶层的表面相反的表面上的微透镜。

在本发明另一个实例中，各个反射电极区包括金属层和形成于金属层下面的中间绝缘膜层。

在本发明另一个实例中，所述金属层是连续波浪形的。

在本发明另一个实例中，所述中间绝缘层的表面是凹凸形的。

在本发明另一个实例中，中间绝缘层是由光敏聚合物树脂膜制成的。

5 在本发明另一个实例中，中间绝缘层覆盖开关元件、所述许多栅线或所述许多源线中的至少一部分。

在本发明另一个实例中，反射电极形成于与所述许多栅线或所述许多源线相同的高度(level)上。

在本发明另一个实例中，反射电极形成于与所述许多栅线相同的高度(level)上，并且反射电极与供与反射电极相邻的像素电极使用的栅线电气相连。

10 在本发明另一个实例中，将与施加至对置电极的信号相同的信号施加至反射电极。

在本发明另一个实例中，反射电极形成在与所述许多栅线相同的高度(level)上，并且反射电极通过与开关元件的漏电极或透射(transmission)电极重叠而形成存储电容器。

15 在本发明另一个实例中，反射电极是由铝或铝合金制成的。

在本发明另一个实例中，透射电极是由ITO制成的，并且在透射电极和反射电极之间插有金属层。

20 本发明的另一方面提供一种液晶显示器件的制造方法。所述液晶显示器件包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层，所述第一基片包括：许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多像素电极，第二基片包括对置电极，由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多像素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多像素区，并且所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区。所述方法包括如下步骤：使用具有高透光度的材料在25 第一基片上形成透射电极区；形成光敏聚合物树脂层；在所述聚合物树脂层上用高反射性材料形成反射层。

在本发明一个实例中，所述光敏聚合物树脂层具有许多凹凸的部分。

30 或者，提供一种本发明液晶显示器件的制造方法。所述液晶显示器件包括第一基片、第二基片和置于第一基片和第二基片之间的液晶层，所述第一基片包括许多栅线、与所述许多栅线交叉排列的许多源线、置于所述许多栅线和所述许多源线的交点附近的许多开关元件、以及与所述许多开关元件相连的许多像素电极，第二基片包括对置电极，由许多像素电极、对置电极、以及置于所述许多象

素电极和对置电极之间的液晶层限定了许多像素区，并且所述像素区中的每一个均含有反射区和透射区。所述方法包括如下步骤：使用具有高透光度的材料在第一基片上形成透射电极区；在透射电极区上形成保护膜；在保护膜的一部分上形成高反射层，以形成反射电极区。

5 在本发明一个实例中，透射电极区与所述许多源线形成在一个高度上(level)。

因此，本文所描述的发明可以具有如下优点：(1)提供的液晶显示器件类型能同时以透射模式显示和以反射模式显示，与相同类型的常规液晶显示器件相比，改进了对环境光线和背光源光线的使用效率，并获得了优良的显示质量，(2)提
10 供了这种液晶显示器件的制造方法。具体地说，在本发明液晶显示器件中，当环境较明亮时，其显示质量明显地得到了改进。

本领域的熟练技术人员在阅读和理解了下面结合附图的详细描述以后，本发明的其它优点将是显而易见的。

15 图 1 是本发明实施例 1 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图；

图 2 是沿图 1 a-b 线的剖面图；

图 3 是本发明实施例 1 有源矩阵基片的另一个实例的平面图；

图 4 是本发明实施例 1 有源矩阵基片的再一个实例的平面图；

图 5 是一张部分平面图，说明本发明实施例 2 液晶显示器件中间绝缘膜层和
20 金属膜；

图 6 是沿图 5 c-d 线的剖面图；

图 7 是本发明实施例 3 液晶显示器件的剖面图；

图 8A 是本发明实施例 4 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图，图 8B 是沿
图 8A A-A 线的剖面图；

图 9 是本发明实施例 4 液晶显示器件的剖面图；

25 图 10 是本发明实施例 4 液晶显示器件的另一个带有微透镜的实例的剖面图；

图 11A 是本发明实施例 4 液晶显示器件的有源矩阵基片的另一个实例的平面图，图 11B 是图 11A 沿 B-B 线的剖面图；

30 图 12A 是是本发明实施例 5 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图，图 12B 是图 12A 沿 C-C 线的剖面图；

图 13A 是是本发明实施例 6 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图，图 13B 是图 13A 沿 D-D 线的剖面图；

图 14A 是是本发明实施例 7 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图, 图 14B 是图 14A 沿 E-E 线的剖面图;

图 15 是一张剖面图, 用于说明本发明实施例 8 的反射/透射型液晶显示器件;

图 16 说明实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的透射率和反射率与孔径比的关系;

图 17 说明实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的孔径比和透射效率之间的关系;

图 18 是本发明实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的平面图;

图 19A-19F 是图 18 沿 F-F 线的剖面图, 说明实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的制造方法;

图 20A-20D 是一组剖面图, 用于说明在实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的反射区中形成凸出部分的步骤;

图 21 是用于图 20B 所述步骤的光掩模的平面图;

图 22 是一张剖面图, 说明实施例 8 反射/透射型液晶显示器件中具有高反射率的像素电极的反射特性的测量方法;

图 23 是说明产生干涉光的示意图;

图 24 显示实施例 8 反射/透射型液晶显示器件的像素电极反射率对波长的依赖关系;

图 25 是本发明实施例 9 透射/反射型液晶显示器件的剖面图;

图 26 说明实施例 9 中透射和反射的灰度显示;

图 27 是常规透射型液晶显示器件的色度图;

图 28 是图 9 透射/反射型液晶显示器件的色度图;

图 29 是本发明实施例 9 透射/反射液晶显示器件的另一个实例的剖面图;

图 30 是本发明实施例 10 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 31 是图 30 沿 G-G 线的剖面图;

图 32 是本发明实施例 11 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 33 是图 32 沿 H-H 线的剖面图;

图 34 是本发明实施例 12 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 35 是图 34 沿 I-I 线的剖面图;

图 36 是本发明实施例 12 液晶显示器件的有源矩阵基片另一个实例的平面图;

图 37 是本发明实施例 13 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 38A-38D 是图 37 沿 J-J 线的剖面图, 说明实施例 13 有源矩阵基片的制造方法;

图 39 是本发明实施例 14 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

5 图 40A-40D 是图 39 沿 K-K 线的剖面图, 说明实施例 14 有源矩阵基片的制造方法;

图 41 是本发明实施例 15 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 42A-42C 是图 41 沿 L-L 线的剖面图, 说明实施例 15 有源矩阵基片的制造方法;

图 43 是本发明实施例 16 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

10 图 44A-44F 是图 43 沿 M-M 线的剖面图, 说明实施例 16 有源矩阵基片的制造方法;

图 45 是本发明实施例 17 液晶显示器件的有源矩阵基片的平面图;

图 46 是图 45 沿 N-N 线的剖面图;

15 图 47 是本发明实施例 17 液晶显示器件的有源矩阵基片另一个实例的平面图;

图 48A-48C 说明将本发明施用于简单矩阵液晶显示器件的实施例 18 的结构;

图 49A-49C 说明实施例 18 的另一种结构;

图 50A-50C 说明实施例 18 的另一种结构;

20 图 51A-51B 说明实施例 18 的另一种结构;

图 52 是常规液晶显示器件的剖面图.

实施例 1

25 本发明实施例 1 的液晶显示器件包括有源矩阵基片和透明对置基片(如玻璃基片), 对置基片具有一个朝像素电极的对置电极. 液晶层置于有源矩阵基片和对置基片之间. 向液晶层施加电压的各对象素电极和对置电极限定许多像素区. 像素区包括一对电极和在该对电极之间的液晶层. 这种限定也适用于简单矩阵型液晶显示器件, 这种器件具有许多扫描电极(scanning)和许多信号电极.

30 本发明液晶显示器件在各个像素中至少具有一个透射电极区和至少一个反射区. 所述透射和反射区包括液晶层和插有液晶层的电极对. 限定透射区的电极区被称为透射电极区, 限定反射区的电极区被称为反射电极区. 图 1 是实施例 1 液晶显示器件有源矩阵基片的一个像素部分的平面图. 图 2 是沿图 1a-b 线的剖面

图。

参见图 1 和图 2，有源矩阵基片包括排成矩阵的像素电极 1。用于提供扫描信号的栅线 2 和用于提供显示信号的源线 3 被置于像素电极 1 的周围成直角相互交叉。栅线 2 和源线 3 通过中间绝缘膜层 19 与相应的像素电极 1 的周围部分重叠。栅线 2 和源线 3 是由金属膜组成的。

薄膜晶体管(TFT)形成于栅线 2 和源线 3 的各个交点附近。各个 TFT 4 的栅电极 12 与相应的栅线 2 相连，通过栅线 2 向栅电极 12 输入信号以驱动 TFT 4。TFT 4 的源电极 15 与相应的源线 3 相连，从源线 3 接收数据信号。TFT 4 的漏电极 16 与连接电极 5 相连，该连接电极通过接触孔 6 再与相应的像素电极 1 电气相连。

连接电极 5 通过栅绝缘膜 7 与存储电容器电极 8 一起形成存储电容器。存储电容器电极 8 是由金属膜制成的，并通过连接线(图中未表示)与形成于对置基片 9 上的对置电极 10 相连。存储电容器电极 8 可在同一制造步骤中与栅线 2 一起形成。

各个像素电极 1 包括含有金属膜的反射电极区 22，以及至少一个由 ITO 膜制成的透射电极区 20。反射电极区 22 覆盖栅线 2、源线 3、TFT 4 和存储电容器电极 8，透射电极区 20 被反射电极区 22 所围绕。

具有上述结构的实施例 1 有源矩阵基片可用下列方法制得。

首先，在由玻璃等制得的透明绝缘基片 11 上依次形成栅电极 12、栅线 2、存储电容器电极 8、栅绝缘膜 7、半导体层 13、沟道(channel)保护层 14、源电极 15 和漏电极 16。

接着，通过溅镀依次沉积透明导电膜 17 和金属膜 18，并构成预定的形状，形成源线 3 和连接电极 5。

因此，源线 3 具有由透明导电膜 17(由 ITO 制成)和金属膜 18 制成的双层结构。由于这种结构，即使在金属膜 18 中产生缺陷(如断路)，通过透明导电膜 17 也能保持电气连接。这减少了在源线 3 中产生的断路。

随后，用旋转施涂方法将光敏丙烯酸树脂施涂在制得的基片上，形成厚度为 3 微米的中间绝缘膜层 19。接着按照需要的图形对丙烯酸树脂曝光并用碱性溶液显影。仅仅膜的曝光部分被碱性溶液腐蚀掉，形成穿透中间绝缘膜 19 的接触孔 6。通过使用这种碱性显影方法，可获得具有良好锥度的接触孔 6。

考虑到下列因素，使用光敏丙烯酸树脂作为中间绝缘膜 19 在制造方面是有利的。由于可使用旋转涂覆方法形成薄膜，很容易形成薄至数微米的薄膜。同时

在构成中间绝缘膜层 19 的图形时无需使用光刻胶的步骤。

在本实施例中，丙烯酸树脂是有色的，并可在构图后将其整个表面置于光照下使之透明。也可用化学方法使丙烯酸树脂透明。

随后，通过溅镀形成透明的导电膜 21 并使之构成图案。该透明的导电膜 21 是由 ITO 制成的。

于是，透明的导电膜 21 通过接触孔 6 与各个连接电极 5 电气相连。

随后在透明导电膜 21 上形成金属膜 23 并构图之，以便覆盖栅线 2、源线 3、TFT 4 和存储电容器电极 8，用作像素电极 1 的反射电极区 22。未被金属膜 23 覆盖的透明导电膜 21 部分构成透射电极区 20。透明导电膜 21 和金属膜 23 相互之间电气相连。任何相邻的像素电极被位于栅线 2 和源线 3 上的部分隔开，彼此在电气上是不相连的。

金属膜 23 由铝制成。也可以用具有高反射性的任何导电材料(如 Ta)制成。

在本实施例中，如图 2 所示，液晶层包括混于液晶中的二色性颜料分子 24。这种二色性颜料的吸收系数随分子的取向方向而异。当控制对置电极 10 和像素电极 1 之间的电场使液晶分子 25 的取向方向发生变化时，二色性颜料分子 24 的取向方向发生变化。所产生的二色性颜料分子 24 的吸收系数的变化被用于产生影像显示。

使用具有上述结构的实施例 1 液晶显示板，当环境光线较暗时，显示器可有效地利用背光源发出的并透过透射电极区 20 的光线，当环境光线较亮时，可有效地利用反射电极区 22 反射的光线。也可以同时利用透射电极区 20 和反射电极区 22 以产生显示。另外，可制得有明亮显示的液晶显示器件。

在本实施例中，像素电极 1 的反射电极区 22 的金属膜 23 覆盖 TFT 4、栅线 2 和源线 3。从而无需遮光膜以防止光进入 TFT 4 以及位于栅线、源线和存储电容器电极上的像素电极的遮光部分。在这些部分中，光线泄漏会在某些显示区域形成漏光区(domain)、disclination line 等。结果，通常这些由于被遮光膜遮住而不能作为显示区域的区域能用作显示区域。这样就能有效地使用显示区域。

当栅线和源线由金属构成时，在透射型显示器件中它们作为遮光区，因此不能作为显示区。然而在本实施例液晶显示器件中，在常规透射型显示器件中用作遮光区的这些区域可被用作像素电极的反射电极区。从而可获得更亮的显示。

在本实施例中，金属膜 23 形成于透明导电膜 21 之上。使得金属膜 23 具有依从于透明导电膜 21 的不平坦表面的不平坦表面。金属膜 23 的不平坦表面优于平坦表面，因为不平坦表面可接收来自不同入射角度的环境光。制得的液晶显示

器件能形成更明亮的显示。

图 3 和图 4 是本发明实施例 1 液晶显示器件另外两个实例的平面图。在这些实例中，各个像素电极 1 的透射电极区 20 与反射电极区 22 的面积比与图 1 所示的不同。以这种方式获得具有要求反射性和透射性的液晶显示器件。

5 在图 3 和图 4 所示的实例中，连接电极 5 位于反射电极区 22 之中，从而缓解了透过透射电极区 20 的光线亮度的下降。

在实施例 1 中，像素电极 1 的反射电极区 22 的金属膜 23 形成于透明导电膜 21 之上。或者，如图 6 所示，形成的金属膜 23 仅与透明导电膜 21 部分搭接，以便相互间电气相连。

10

实施例 2

在实施例 2 中，将描述金属膜 23 的不平坦表面的形成方法。

图 5 是说明形成在中间绝缘膜层 19(图中未表示)上的金属膜 23 的部分平面图。图 6 是图 5 沿 c-d 线的剖面图。

15 将中间绝缘膜层 19 的表面通过腐蚀等而制成不平坦，并在该不平坦表面上形成金属膜 23。

因此，如上所示首先用旋转施涂等方法形成平坦的涂层，随后使之表面不平坦以制得中间绝缘膜层 19，接着在其上形成金属膜 23，可获得具有不平坦表面的金属膜 23。

20 在反射型液晶显示器件中，金属膜 23 的不平坦表面优于平坦表面，因为不平坦表面可接收来自不同入射角度的环境光。因此，在中间膜层 19 上形成像素电极 1 的金属膜 23，并通过腐蚀等获得如图 6 所示的不平坦的表面，可使制得的液晶显示器件具有更明亮的显示。

25 金属膜 23 的不平坦表面不限于如图 5 所示的形状(即平面中具有圆形凹陷部分的表面)。金属膜 23 的表面以及因此下层中间绝缘膜层 19 的表面也可在平面中具有多边形或椭圆形凹陷部分。凹陷部分的剖面可以是多边形的，而不是如图 6 所示的半圆形。

实施例 3

30 在实施例 3 中，将描述使用宾主显示方式的液晶显示器件。

图 7 是本发明本实施例液晶显示器件的剖面图。使用与图 2 相同的标号标注与实施例 1 相同的元件。

当使用宾主液晶材料混合物(ZLI 2327, 购自 Merck & Co., Inc., 含有黑色颜料和 0.5% 的光学活性物质 S-811(购自 Merck & Co., Inc.))采用宾主显示方式时, 会产生下列问题, 即如果在使用背光源的透射区中来自背光源的透射光线的光程长度 dt 与在反射区中来自环境光的反射光线的光程长度 $2dr$ 明显不同, 即使向液晶层施加相同的电压, 在使用来自背光源的光线的情况下和使用环境光的情况下, 产生的显示亮度和对比度也会明显不同。

因此, 应设定在透射区透明导电膜 21 上的液晶层部分的厚度 dt 以及在反射区金属膜 23 上的液晶层部分的厚度 dr , 使得它们满足关系式 $dt=2dr$ 。因此, 在本实施例中, 改变金属膜 23 的厚度, 使之满足所述关系式。

因此, 通过使透射区中来自背光源的透射光线的光程长度 dt 与反射区中来自环境光的反射光线的光程长度 $2dr$ 相等, 只要向液晶层施加相同的电压, 就可获得基本相同的亮度和对比度, 而与使用的光线类型(来自背光源的光线或来自环境光的光线)无关。以这种方式可获得具有更好显示特性的液晶显示器件。

通过使透射区中来自背光源的透射光线的光程长度 dt 和反射区中来自环境光的反射光线的光程长度 $2dr$ 近似相同(不一定完全相等), 可使亮度和对比度在某种程度上相等。

通过改变施加在液晶层上的驱动电压, 即使透射区中来自背光源的透射光线的光程长度 dt 和反射区中来自环境光的反射光线的光程长度 $2dr$ 明显不同, 也可使对比度相同而与所使用的光线的种类(来自背光源的光线或来自环境光的光线)无关。

因此, 在上述实施例 1-3 的液晶显示器件中, 当使用单基片实现透射显示模式和反射显示模式时, 可将通常使用黑色掩膜遮挡住光线的区域用作各个像素电极的反射电极区。从而可有效地利用液晶显示板像素电极的显示区, 从而增加了液晶显示器件的亮度。

在实施例 1-3 中, 存储电容器电极用于通过绝缘膜与各个像素电极一起形成存储电容器。像素电极的反射电极区覆盖存储电容器电极。因此, 形成存储电容器电极的区域可作为像素电极的反射电极区用于显示。

各个像素电极的反射电极区的金属膜形成于透明导电膜之上。通过使用具有不平坦表面的透明导电膜, 形成的像素电极的反射电极区具有不平坦的表面, 从而可采用各种入射角度的环境光作为显示光线。

各个像素电极反射区的金属膜可形成于具有不平坦表面的中间绝缘膜层之上。形成的像素电极的反射电极区具有不平坦的表面, 从而可采用各种入射角度

说明书附图

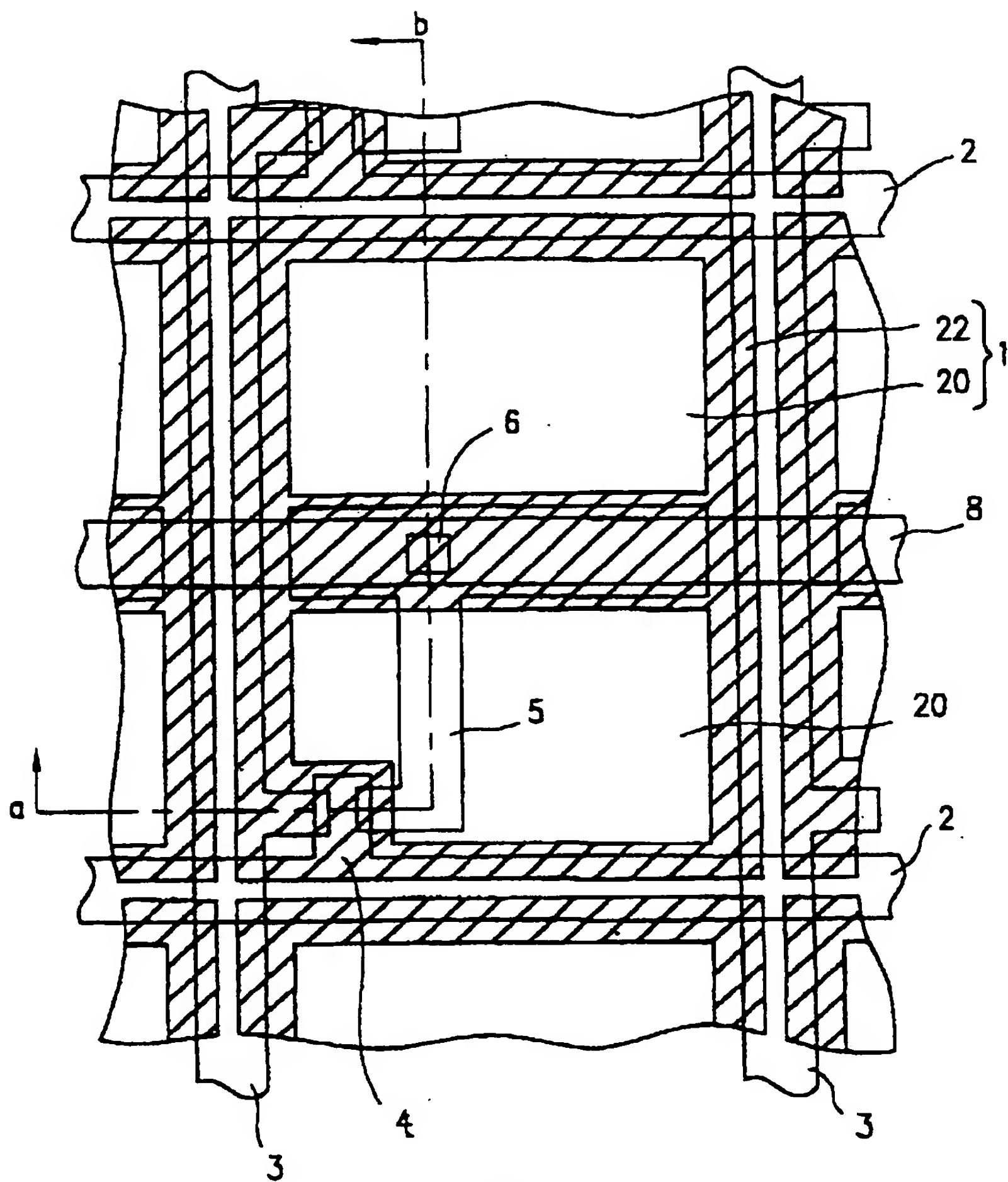


图 1

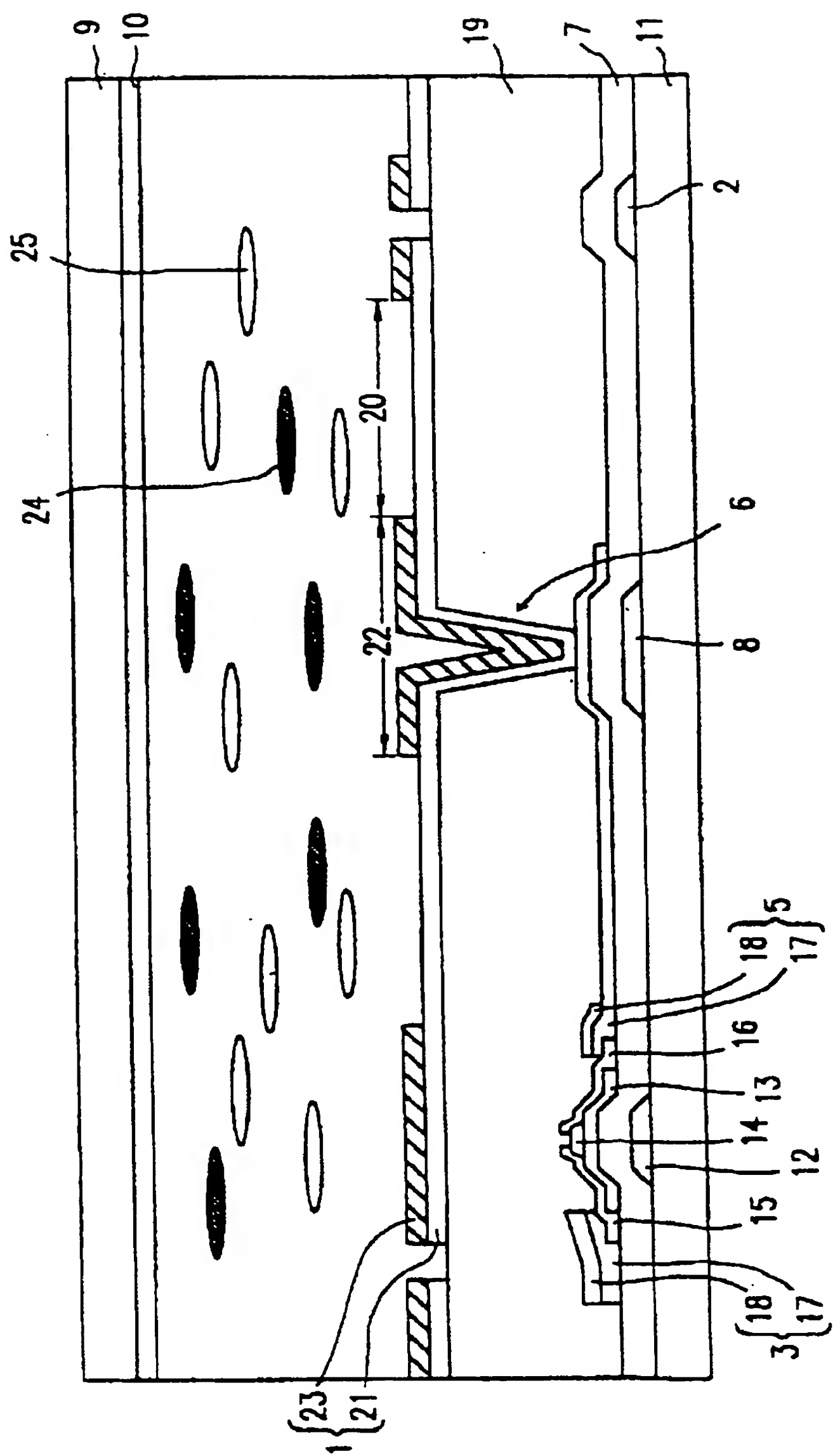


图 2

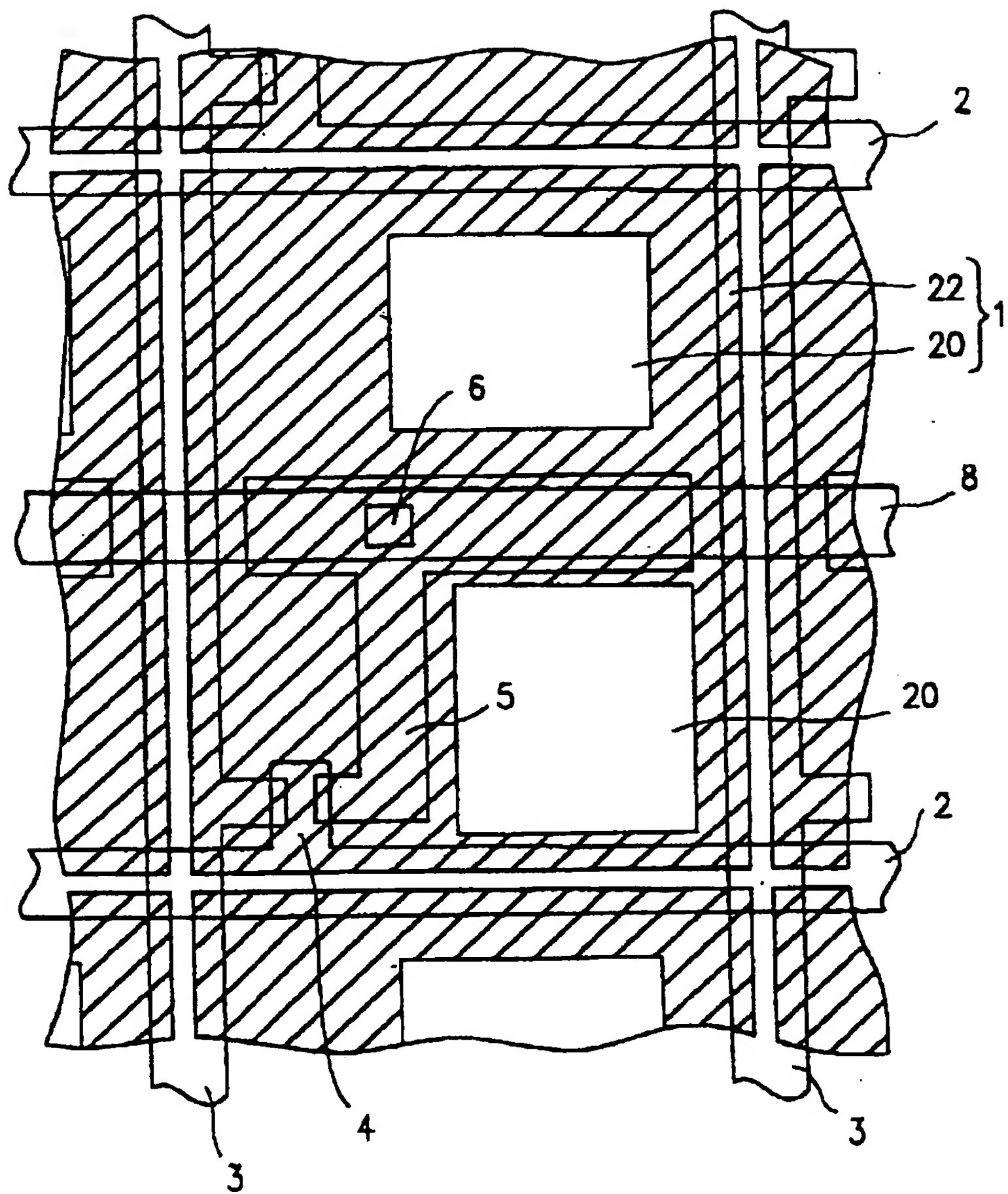


图 3

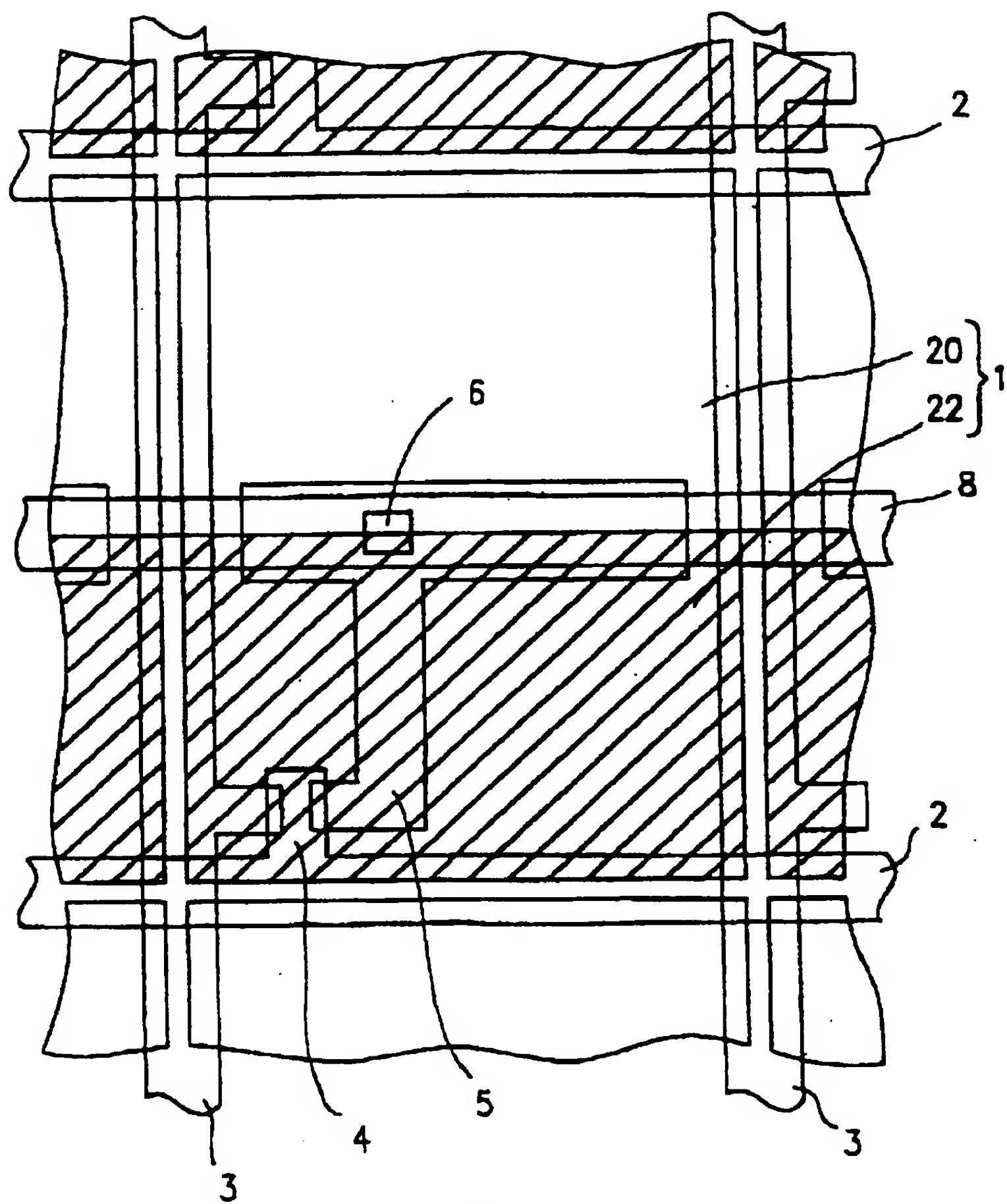


图 4

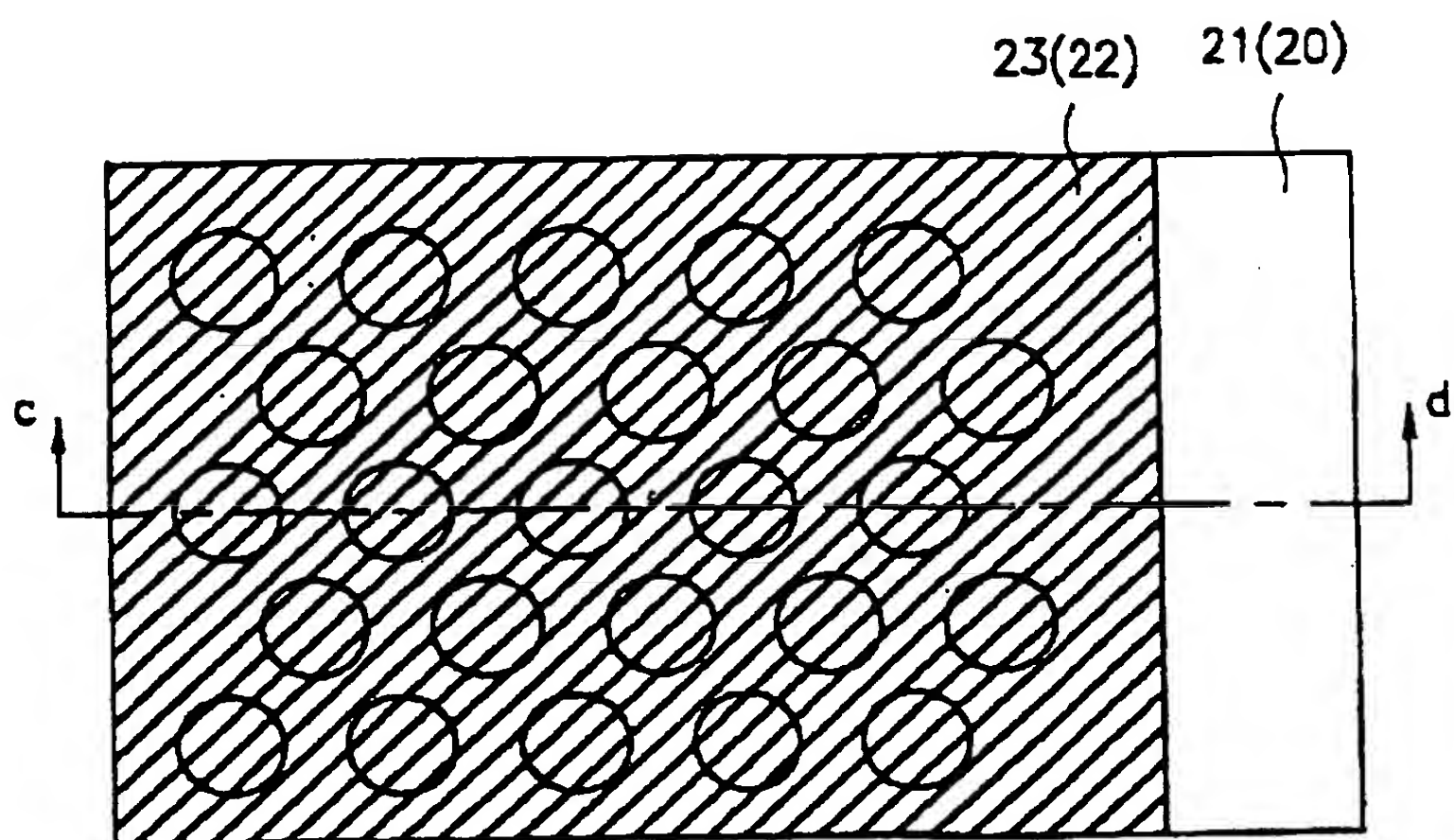


图 5

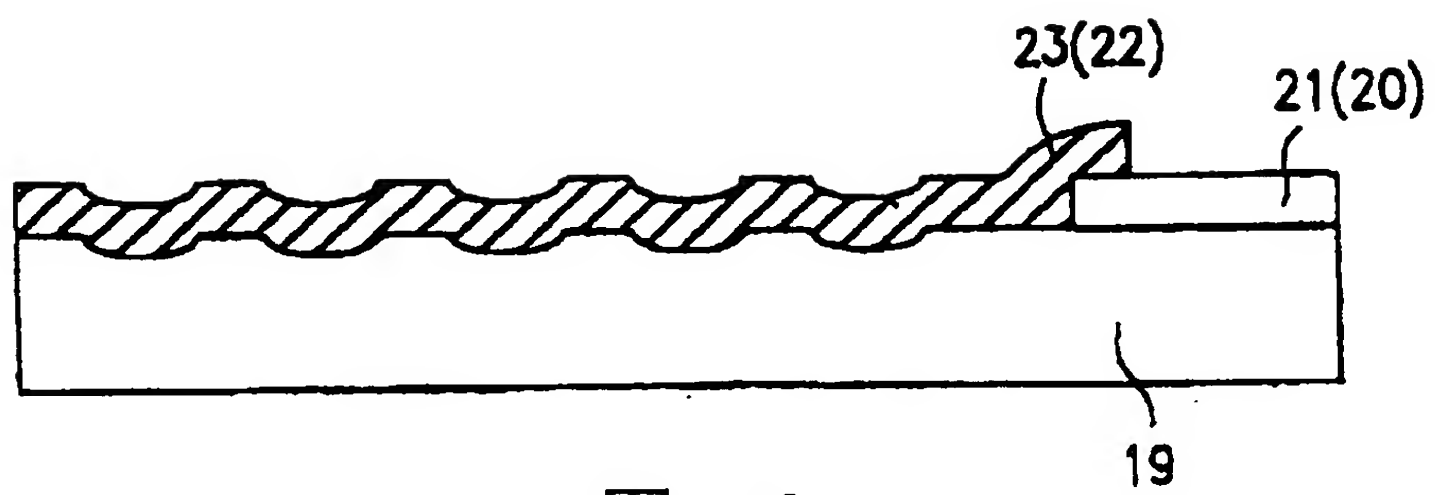


图 6

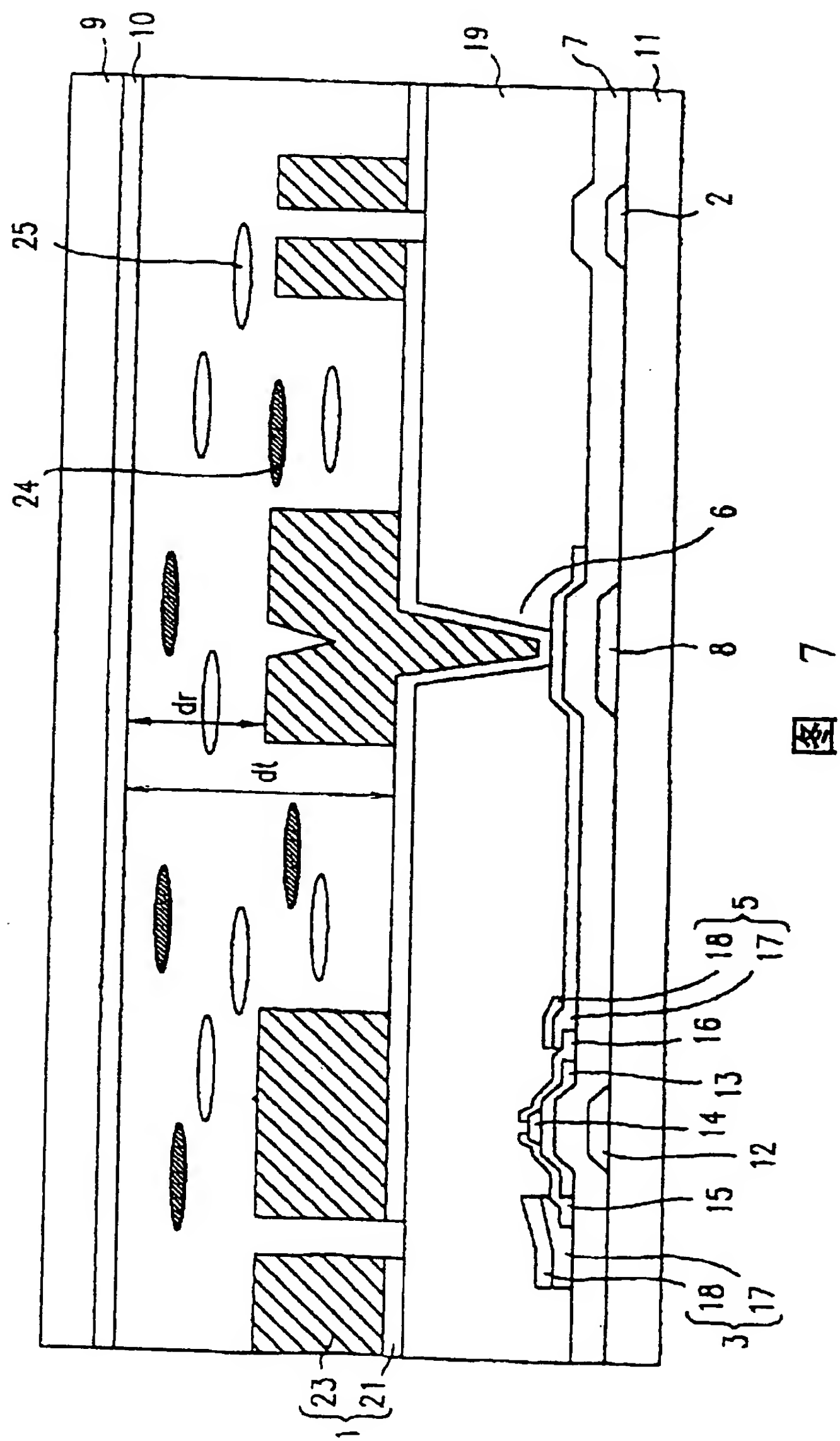


图 7